

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021年5月6日 (06.05.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/081771 A1

(51) 国际专利分类号:
A61B 6/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/114082

(22) 国际申请日: 2019年10月29日 (29.10.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 未艾医疗技术(深圳)有限公司(xVR DOCTOR MEDICAL TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新南六道8号航盛科技大厦18C, Guangdong 518035 (CN)。

(72) 发明人: 李戴维伟(LEE, David Wei); 中国广东省深圳市南山区高新南六道8号航盛科技大厦18C, Guangdong 518035 (CN)。 李斯图尔特平(LEE, Stewart Ping); 中国广东省深圳

市南山区高新南六道8号航盛科技大厦18C, Guangdong 518035 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司(SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: VRDS AI MEDICAL IMAGE-BASED ANALYSIS METHOD FOR HEART CORONARY ARTERY, AND RELATED DEVICES

(54) 发明名称: 基于VRDS AI医学影像的心脏冠脉的分析方法和相关装置

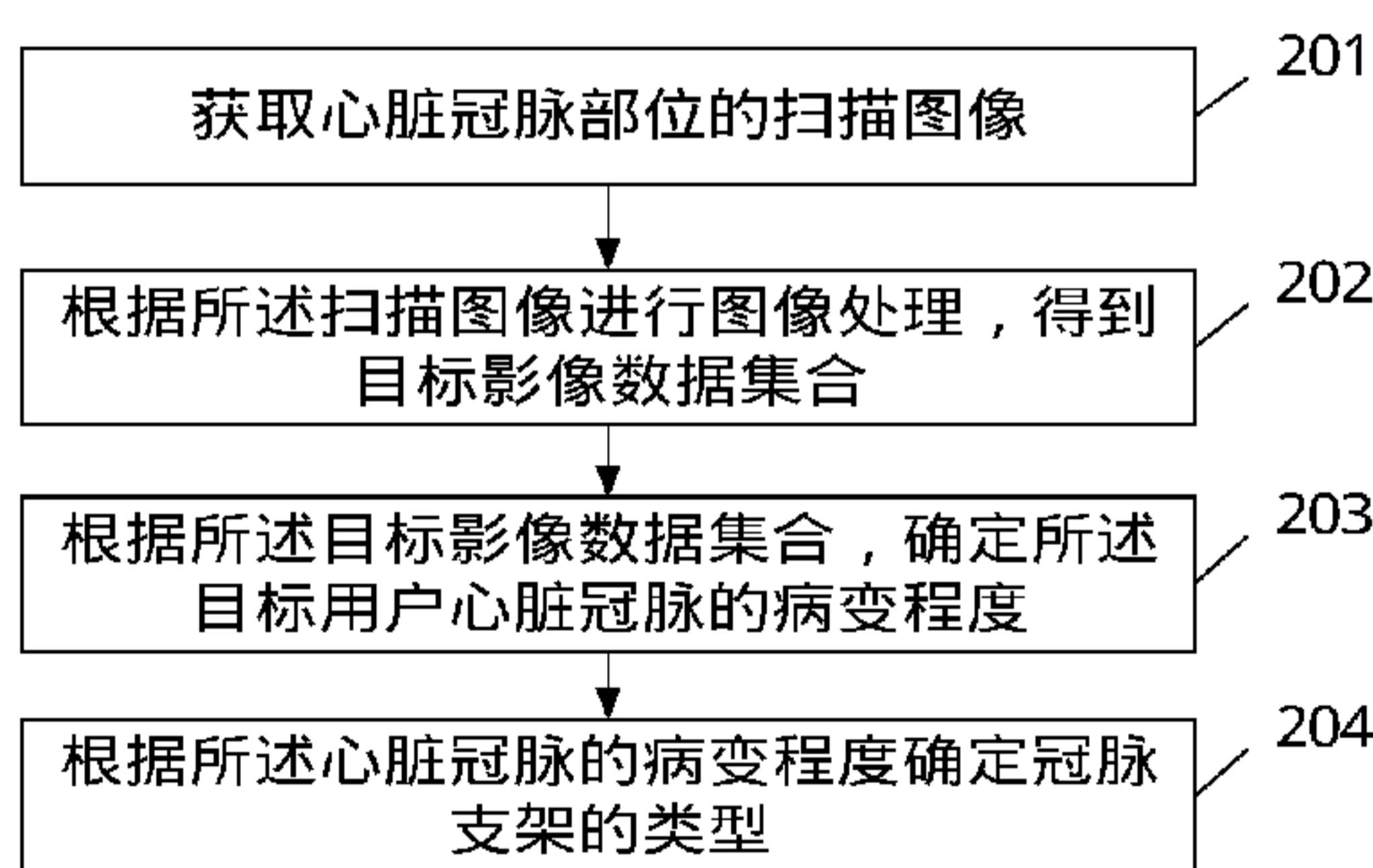


图 2

201 Acquire a scanning image of a heart coronary artery portion
 202 Perform image processing according to the scanning image, so as to obtain a target image data set
 203 According to the target image data set, determine the lesion degree of the heart coronary artery of a target user
 204 Determine the type of a coronary artery stent according to the lesion degree of the heart coronary artery

(57) Abstract: A VRDS AI medical image-based analysis method for a heart coronary artery, and related devices. Said method comprises: acquiring a scanning image of a heart coronary artery portion, the scanning image further comprising the heart coronary artery portion and blood vessels around the heart coronary artery (201); performing image processing according to the scanning image, so as to obtain a target image data set (202); according to the target image data set, determining the lesion degree of the heart coronary artery of a target user (203); and determining the type of a coronary artery stent according to the lesion degree of the heart coronary artery (204). The present invention can improve the accuracy and intelligence of coronary artery stent selection in heart coronary artery diseases.

(57) 摘要: 基于VRDS AI医学影像的心脏冠脉的分析方法和相关装置, 包括: 获取心脏冠脉部位的扫描图像, 其中, 扫描图像还包括心脏冠脉部位和心脏冠脉周围的血管(201); 根据扫描图像进行图像处理, 得到目标影像数据集合(202); 根据目标影像数据集合, 确定目标用户心脏冠脉的病变程度(203); 根据心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型(204)。能够提高在心脏冠脉疾病中选择冠脉支架的准确性和智能性。

WO 2021/081771 A1

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

基于 VRDS AI 医学影像的心脏冠脉的分析方法和相关装置

技术领域

本申请涉及医学成像装置技术领域，尤其涉及基于 VRDS AI 医学影像的心脏冠脉的分析方法和相关装置。

背景技术

目前，医生通过电子计算机断层扫描（Computed Tomography，CT）、磁共振成像（Magnetic Resonance Imaging，MRI）、弥散张量成像（Diffusion Tensor Imaging，DTI）、正电子发射型计算机断层显像（Positron Emission Computed Tomography，PET）等技术获取心脏冠脉血管的形态、位置、拓扑结构等信息。医生仍然采用观看阅读连续的二维切片扫描图像，以此来诊断病情。然而，二维切片扫描图像无法呈现出心脏冠脉的空间结构特性，影响到医生对疾病的诊断。随着医学成像技术的飞速发展，人们对医学成像提出了新的需求。

发明内容

本申请实施例提供了基于 VRDS AI 医学影像的心脏冠脉的分析方法和相关装置，实施本申请实施例，提高在心脏冠脉疾病中选择冠脉支架的准确性和智能性。

本申请实施例第一方面提供了基于 VRDS AI 医学影像的心脏冠脉的分析方法，包括：

获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管；

根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合；

根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度；

根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。

本申请实施例第二方面提供了一种医学成像装置，包括：

获取单元，用于获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管；

处理单元，用于根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合；

确定单元，用于根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度；

所述确定单元，还用于根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。

本申请实施例第三方面提供了一种医学成像装置，包括处理器、存储器、通信接口以及一个或多个程序，其中，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中，并且被生成由所述处理器执行，以执行权利要求上述第一方面任一项方法中的步骤的指令。

本申请实施例第四方面提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序，所述存储计算机程序被所述处理器执行，以实现权利要求上述第一方面任一项所述的方法。

可以看出，上述技术方案中，通过获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管，其次，根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合，然后，根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度，最后根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。通过采用与心脏冠脉的影像数据进行分析来定位病症，并根据病症选择得到合适的冠脉支架，实现了冠脉支架的量化选型，使得冠脉支架膨胀支撑血管支架撑开后能够覆盖斑块，不会导致斑块脱落，降低了血管支架置入术的手术风险，提高在心脏冠脉疾病中选择冠脉支架的准确性和智能性。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本申请实施例提供的一种基于VRDS AI医学影像的心脏冠脉的分析系统的结构示意图；

图2为本申请实施例提供的一种基于VRDS AI医学影像的心脏冠脉的分析方法的流程示意图；

图3为本申请实施例提供的又一种基于VRDS AI医学影像的心脏冠脉的分析方法的流程示意图；

图4为本申请的一个实施例提供的又一种基于VRDS AI医学影像的心脏冠脉的分析方法的流程示意图；

图5为本申请实施例提供的一种医学成像装置的示意图；

图6为本申请的实施例涉及的硬件运行环境的医学成像装置结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

以下分别进行详细说明。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

本申请实施例所涉及到的医学成像装置是指利用各种不同媒介作为信息载体，将人体内部的结构重现为影像的各种仪器，其影像信息与人体实际结构有着空间和时间分布上的对应关系。“DICOM 数据”是指通过医疗设备采集的反映人体内部结构特征的原始图像文件数据，可以包括电子计算机断层扫描 CT、核磁共振 MRI、弥散张量成像 DTI、正电子发射型计算机断层显像 PET-CT 等信息，“图源”是指解析原始 DICOM 数据生成的 Texture2D/3D 图像体数据。“VRDS”是指虚拟现实医用系统（Virtual Reality Doctor system，简称为 VRDS）。

首先，参见图 1，图 1 是本申请实施例提供了一种基于 VRDS AI 医学影像的心脏冠脉的分析系统 100 的结构示意图，该系统 100 包括医学成像装置 110 和网络数据库 120，其中医学成像装置 110 可以包括本地医学成像装置 111 和/或终端医学成像装置 112，本地医学成像装置 111 或终端医学成像装置 112 用于基于原始 DICOM 数据，以本申请实施例所呈现的基于 VRDS AI 医学影像的心脏冠脉的分析算法为基础，进行人体心脏冠脉影像区域的识别、定位、四维体绘制、异常分析，实现四维立体成像效果（该 4 维医学影像具体是指医学影像包括所显示组织的内部空间结构特征及外部空间结构特征，所述内部空间结构特征是指组织内部的切片数据未丢失，即医学成像装置可以呈现心脏冠脉、血管等组织的内部构造，外部空间结构特性是指组织与组织之间的环境特征，包括组织与组织之间的空间位置特性（包括交叉、间隔、融合）等，如左冠状动脉与右冠状动脉之间的交叉位置的边缘结构特性等），本地医学成像装置 111 相对于终端医学成像装置 112 还可以用于对扫描图像进行编辑，形成四维人体图像的传递函数结果，该传递函数结果可以包括人体心脏冠脉表面和人体心脏冠脉内的组织结构的传递函数结果，以及立方体空间的传递函数结果，如传递函数所需的立方编辑框与弧线编辑的数组数量、坐标、颜色、透明度等信息。网络数据库 120 例如可以是云医学成像装置等，该网络数据库 120 用于存储解析原始 DICOM 数据生成的图源，以及本地医学成像装置 111 编辑得到的四维人体图像的传递函数结果，扫描图像可以是来自于多个本地医学成像装置 111 以实现多个医生的交互诊断。

用户通过上述医学成像装置 110 进行具体的图像显示时，可以选择显示器或者虚拟现实 VR 的头戴式显示器（Head mounted Displays Set, HMDS）结合操作动作进行显示，操作动作是指用户通过医学成像装置的外部摄入设备，如鼠标、键盘、平板电脑（portable android device, Pad）、iPad（internet portable apple device）等，对四维人体图像进行的操作控制，以实现人机交互，该操作动作包括以下至少一种：（1）改变某个具体器官/组织的颜色和/或透明度，（2）定位缩放视图，（3）旋转视图，实现四维人体图像的多视角 360 度观察，（4）“进入”人体器官内部观察内部构造，实时剪切效果渲染，（5）上下移动视图。

参见图 2，图 2 为本申请的一个实施例提供的基于 VRDS AI 医学影像的心脏冠脉的分析方法的流程示意图。其中，如图 2 所示，本申请的一个实施例提供的一种基于 VRDS AI

医学影像的心脏冠脉的分析方法可以包括：

201、医学成像装置获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管。

其中，所述扫描图像包括以下任意一种：CT 图像、MRI 图像、DTI 图像、PET-CT 图像。

其中，血液经由两条主要冠状动脉进入心脏，并经由心脏肌肉表面上的一个血管网络，且心脏冠脉动脉分为 22 个分支，每个分支对应各自的血管。

202、医学成像装置根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合。

其中，影像数据包括所述心脏冠脉血管的三维空间影像数据。

可选的，在一种可能的实施方式中，所述根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合，包括：根据所述扫描图像进行图像预处理，得到第一图像数据；根据所述第一图像数据生成所述心脏冠脉部位的原始影像数据集合；对所述原始影像数据集合进行边界优化处理，得到目标影像数据集合。

其中，心脏冠脉血管包括冠状动脉和冠状静脉。进一步的，冠状动脉例如可以包括：左冠动脉、右冠动脉等。冠状静脉例如可以包括心大静脉、心中静脉、心小静脉、左室后静脉、左房斜静脉等。

其中，所述边界优化处理包括以下至少一种操作：2D 边界优化处理、3D 边界优化处理、数据增强处理。

其中，所述 2D 边界优化处理包括：多次采样获取低分辨率信息和高分辨率信息，其中，低分辨率信息能够提供分割目标在整个图像中上下文语义信息，即反映所述分割目标与环境之间关系的特征，这些特征用于物体类别判断，高分辨率信息用于为分割目标提供更加精细的特征，如梯度等。

其中，分割目标包括心脏冠脉、冠脉动脉和冠脉静脉。

其中，所述 3D 边界优化处理包括：3D 卷积、3D 最大池化和 3D 向上卷积层，输入数据的大小为 a_1 、 a_2 、 a_3 ，通道数为 c ，过滤器大小为 f ，即过滤器维度为 $f*f*f*c$ ，过滤器数量为 n ，则 3 维卷积最终输出为：

$$(a_1-f+1) * (a_2-f+1) * (a_3-f+1) * n$$

具有分析路径和合成路径。在分析路径中，每一层包含两个 $3*3*3$ 的卷积核，每一个都跟随一个激活函数 (Relu)，然后在每个维度上有 $2*2*2$ 的最大池化合并两个步长。在合成路径中，每个层由 $2*2*2$ 的向上卷积组成，每个维度上步长都为 2，接着，两个 $3*3*3$ 的卷积，然后 Relu。然后在分析路径中从相等分辨率层的 shortcut 连接提供了合成路径的基本高分辨特征。在最后一层中， $1*1*1$ 卷积减少了输出通道的数量。

进一步的，所述 3D 边界优化处理包括以下操作：将所述原始影像数据输入 3D 卷积层中进行 3D 卷积操作，以得到特征图；将所述特征图输入 3D 池化层进行池化和非线性激活，

以得到第一特征图；对所述第一特征图进行级联操作以得到预测结果。

其中，所述数据增强处理包括以下任意一种：基于任意角度旋转的数据增强、基于直方图均衡的数据增强、基于白平衡的数据增强、基于镜像操作的数据增强、基于随机剪切的数据增强和基于模拟不同光照变化的数据增强。

其中，所述影像数据包括所述心脏冠脉的数据集合、所述心脏冠脉动脉的数据集合以及所述心脏冠脉静脉的数据集合。

可以看出，上述技术方案中，通过对扫描图像的图像处理，得到边界清楚的目标影像数据集合，从而辅助医生进行快速确诊。

可选的，在一种可能的实施方式中，在对所述原始影像数据集合进行边界优化处理，得到目标影像数据集合之后，所述方法还包括：获取所述影像数据对应的影像质量评分；根据所述影像质量评分从所述影像数据中筛选出影像质量评分大于预设影像质量评分的增强数据；将所述增强数据设置为 VRDS 4D 成像数据；在输出设备上显示所述 VRDS 4D 成像数据。

可以看出，上述技术方案中，通过获取影像数据对应的影像质量评分，根据影像质量评分从影像数据中筛选出影像质量评分大于预设影像质量评分的增强数据，将增强数据设置为 VRDS 4D 成像数据，最后，在输出设备上显示 VRDS 4D 成像数据，从而辅助医生进行快速确诊。

203、医学成像装置根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度。

其中，病变程度中可能会出现病症表现信息包括：心绞痛、心肌梗塞、心力衰竭和心源性猝死等。

可选的，在一种可能的实施方式中，所述根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度，包括：根据所述目标影像数据集合确定所述目标用户心脏冠脉的病变区域；识别所述病变区域的中斑块的血管狭窄度和斑块的钙化程度；根据所述狭窄度和所述斑块钙化程度确定所述心脏冠脉周围的血管膨胀后的目标尺寸；根据目标尺寸确定所述心脏冠脉周围的血管参数，所述血管参数包括血管类型、直径和长度；根据所述血管参数确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度。

其中，所述目标尺寸可通过查询预设医疗数据库，得到心脏冠脉周围的血管参数，查询预设医疗数据库，获取在所述预设医疗数据库中与所述目标尺寸匹配的血管参数，所述预设医疗数据库中包括尺寸与血管参数的映射关系。

其中，所述映射关系可以为一对一、一对多和多对多，此处不做唯一限定。

可以看出，上述技术方案中，通过解析病变区域，从而获取病变区域中的病变特征，进一步的根据病变特征得到血管膨胀后的目标尺寸，最后，从根据血管膨胀后的目标尺寸确定病变程度，从而实现更加精准的获取到心脏冠脉血管疾病信息。

进一步的，在一种可能的实施方式中，所述根据所述血管参数确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度，包括：获取预设心脏冠脉部位识别模型；将所述血管参数输入所述预设心脏冠脉部位识别模型，得到所述血管参数中每个血管参数的病变值；按照预设的病变值与病变程度之间的映射关系，确定所述血管参数对应的病变程度。

其中，所述映射关系可以为一对一、一对多和多对多，此处不做唯一限定。

可以看出，上述技术方案中，通过预设心脏冠脉部位识别模型，快速的确定病变程度，实现更加精准的获取到心脏冠脉血管疾病信息，也提高了确定效率。

进一步的，在一种可能的实施方式中，所述识别所述病变区域的中斑块的血管狭窄度和斑块的钙化程度，包括：获取所述目标影像数据集合中病变区域的病变图像；提取所述病变图像中的阴影部分；检测所述阴影部分的阴影面积大小；根据所述阴影面积大小确定斑块的钙化程度；检测所述阴影部分周围的血管大小；根据所述血管大小确定血管狭窄度。

其中，根据所述阴影面积大小确定斑块的钙化程度可通过预设模型或是大数据分析得到，此处不做唯一限定。

可以看出，上述技术方案中，能够通过阴影面积确定钙化程度及通过血管大小确定狭窄度，提高了获取心脏冠脉血管病变信息的准确度和便捷度。

可选的，在一种可能的实施方式中，所述根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度，包括：在所述目标影像数据集合中的每个目标影像数据中分别建立坐标系，所述坐标系的原点均为所述心脏冠脉中冠脉中心线的中心位置；根据所述坐标系对所述心脏冠脉进行区域分割，得到在所述每个目标影像数据中的区域影像数据；通过所述坐标系，对所述区域影像数据进行检测，得到多个目标像素点的空间位置，所述多个目标像素点的空间位置根据检测到第一像素点对应的灰度值属于心脏冠脉的血管细胞数据对应的灰度值时，记录所述第一像素点对应的空间位置；将所述多个目标像素点的空间位置按照区域进行划分，得到在所述目标影像数据集合中相同区域下的每个区域的区域影像数据集合；根据所述每个区域的区域影像数据集合，得到所述心脏冠脉对应的多个最外层血管细胞数据集，每个最外层血管细胞数据集包括多个最外层血管细胞数据；查找与所述多个最外层血管细胞数据集对应的病变程度，为目标病变程度。

进一步的，在一种可能的实施方式中，所述方法还包括：针对所述每个最外层血管细胞数据集，执行以下步骤：获取当前处理的最外层血管细胞数据集投影在任意平面的特征曲线；选取在所述特征曲线的任意一点作为起始点；从所述起始点出发，沿着所述特征曲线的正方向和反方向不断标记像素点，当标记到目标像素点时停止标记，所述特征曲线的正方向为所述影像数据的横向正方向，所述特征曲线的反方向为所述影像数据的横向反方向，所述目标像素点为目标心脏冠脉血管段曲率变化最大的像素点，所述目标血管段为目标血管在所述起始点至目标空间位置之间的血管，所述目标血管与当前处理的最外层血

管细胞数据集对应，所述目标空间位置是所述目标像素点对应的位置；获取所述目标血管段对应的曲率；将所述目标血管段对应的曲率设置为所述目标血管对应弯曲度。

可以看出，上述技术方案中，根据影像数据异常的至少一个心脏冠脉血管定位病症，实现更加精准的定位病症，提高心脏冠脉疾病的识别准确度。

204、医学成像装置根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。

可选的，在一种可能的实施方式中，所述根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型，包括：查询第一数据库，获取在所述第一数据库中与所述病变程度匹配的目标冠脉支架类型，所述第一数据库中包括病变程度与冠脉支架类型的映射关系。

其中，所述映射关系可以为一对一、一对多和多对多，此处不做唯一限定。

可选的，在一种可能的实施方式中，所述根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型，包括：获取所述病变程度对应的目标用户的存活时间；将所述病变程度带入预设病变模型中，模拟得到在所述存活时间内的病变过程；解析所述病变过程，得到所述病变过程中所述斑块与所述血管的重合区域；根据所述重合区域，得到冠脉支架的参数范围；根据所述冠脉支架的参数范围确定冠脉支架的类型。

可以看出，上述技术方案中，根据查询数据库，进一步的选择得到合适的冠脉支架，实现了冠脉支架的量化选型，使得冠脉支架膨胀支撑血管支架撑开后能够覆盖斑块，不会导致斑块脱落，降低了血管支架置入术的手术风险。

可以看出，上述技术方案中，通过获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管，其次，根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合，然后，根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度，最后根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。通过采用与心脏冠脉的影像数据进行分析来定位病症，并根据病症选择得到合适的冠脉支架，实现了冠脉支架的量化选型，使得冠脉支架膨胀支撑血管支架撑开后能够覆盖斑块，不会导致斑块脱落，降低了血管支架置入术的手术风险，提高在心脏冠脉疾病中选择冠脉支架的准确性和智能性。

可选的，在一种可能的实施方式中，所述医学成像装置根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合，包括：对所述扫描图像执行第一预设处理得到位图 BMP 数据源；将所述 BMP 数据源导入预设的 VRDS 医学网络模型，得到第一医学影像数据，所述第一医学影像数据包括所述心脏冠脉血管的数据集合和所述心脏冠脉的数据集合，所述心脏冠脉血管的数据集合中包括左冠状动脉与右冠状动脉的交叉位置的融合数据，所述心脏冠脉的数据集合为心脏冠脉表面和心脏冠脉内的组织结构的立方体空间的传递函数结果，所述心脏冠脉血管的数据集合为所述心脏冠脉血管表面和所述心脏冠脉血管内部的组织结构的立方体空间的传递函数结果；将所述第一医学影像数据导入预设的交叉血管网络模型，得到第二医学影像数据，所述第二医学影像数据包括所述心脏冠脉的数据集合、所述左冠

动脉的数据集合以及所述右冠动脉的数据集合，且所述左冠动脉的数据集合中的第一数据和所述右冠动脉的数据集合中的第二数据相互独立，所述第一数据为与所述交叉位置关联的数据，所述第二数据为与所述交叉位置关联的数据；对所述第二医学影像数据执行第二预设处理得到所述影像数据。

其中，所述第一预设处理包括以下至少一种操作：VRDS 限制对比度自适应直方图均衡、混合偏微分去噪、VRDS Ai 弹性变形处理。

其中，所述 VRDS 限制对比度自适应直方图均衡包括以下步骤：对所述图源执行区域噪音比度限幅和全局对比度限幅；将所述图源的局部直方图划分多个分区；根据所述多个分区中的每个分区的邻域的累积直方图的斜度确定多个变换函数的多个斜度；根据所述多个斜度确定所述多个分区中的每个分区的像素值周边的对比度放大程度；根据所述多个分区中的每个分区的像素值周边的对比度放大程度对所述多个分区进行限度裁剪处理，以得到有效直方图的分布和有效可用的邻域大小的取值；将限度裁剪掉的直方图均匀的分布到所述图源的局部直方图的其他区域。

所述混合偏微分去噪包括以下步骤：通过 VRDS Ai 曲率驱动和 VRDS Ai 高阶混合去噪对所述图源进行处理，使得图像边缘的曲率小于预设曲率，实现即可保护图像边缘、又可以避免平滑过程中出现阶梯效应的混合偏微分去噪模型；

所述 VRDS Ai 弹性变形处理包括以下步骤：获取所述图源的图像点阵，对所述图像点阵叠加正负向随机距离以形成差值位置矩阵，对所述差值位置矩阵中的每个差值位置上进行灰度处理，以得到新的差值位置矩阵，从而实现图像内部的扭曲变形，再对图像进行旋转、扭曲、平移操作。

其中，所述混合偏微分去噪由所述医学成像装置采用 CDD 和高阶去噪模型对所述图源进行处理。

其中，所述 CDD 模型(Curvature Driven Diffusions)模型是在 TV(Total Variation)模型的基础上引进了曲率驱动而形成的，解决了 TV 模型不能修复图像视觉连通性的问题。

其中，所述高阶去噪是指基于偏微分方程 (PDE) 方法对图像进行去噪处理。具体实现中，按照指定的微分方程函数变化对所述图源进行滤噪作用，以得到所述 BMP 数据源。其中，偏微分方程的解就是高阶去噪后得到的所述 BMP 数据源，基于 PDE 的图像去噪方法具有各向异性扩散的特点，因此能够在所述图源的不同区域进行不同程度的扩散作用，从而取得抑制噪声的同时保护图像边缘纹理信息的效果。

可见，本示例中，所述医学成像装置通过以下至少一种图像处理操作：VRDS 限制对比度自适应直方图均衡、混合偏微分去噪、VRDS Ai 弹性变形处理，提高了图像处理的执行效率，还提高了图像质量，保护图像边缘纹理。

其中，在一种可能的实施方式中，所述对所述扫描图像执行第一预设处理得到位图 BMP 数据源，包括：将所述扫描图像设置为所述用户的医学数字成像和通信 DICOM 数据；

解析所述 DICOM 数据生成所述用户的图源,所述图源包括纹理 Texture 2D/3D 图像体数据;对所述图源执行所述第一预设处理得到所述 BMP 数据源。

其中,所述 DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 即医学数字成像和通信,是医学图像和相关信息的国际标准。具体实现中,所述医学成像装置先获取已经采集的反映用户的心脏冠脉结构特征的多张扫描图像,可以通过清晰度、准确度等筛选出合适的包含心脏冠脉的至少一张扫描图像,再对所述扫描图像执行进一步处理,得到位图 BMP 数据源。

可见,本示例中,所述医学成像装置可以基于获取的扫描图像,进行筛选、解析和第一预设处理处理后得到位图 BMP 数据源,提高了医学影像成像的准确度和清晰度。

可以看出,本示例中,医学成像装置通过一些列数据处理,将扫描图像处理为能够反映心脏冠脉的空间结构特性的影像数据,且交叉位置的左冠动脉影像数据、右冠动脉影像数据相互独立,支持三维空间准确呈现,提高数据处理准确度和全面性。

在本申请一种可能的示例中,所述将所述 BMP 数据源导入预设的 VRDS 医学网络模型,得到第一医学影像数据,包括:将所述 BMP 数据源导入预设的 VRDS 医学网络模型,通过所述 VRDS 医学网络模型调用预存的传递函数集合中的每个传递函数,通过所述传递函数集合中的多个传递函数处理所述 BMP 数据源,得到第一医学影像数据,所述传递函数集合包括通过反向编辑器预先设置的所述心脏冠脉的传递函数和所述心脏冠脉血管的传递函数。

其中,BMP (全称 Bitmap) 是 Windows 操作系统中的标准图像文件格式,可以分成两类:设备相关位图 (DDB) 和设备无关位图 (DIB)。所述扫描图像包括以下任意一种:CT 图像、MRI 图像、DTI 图像、PET-CT 图像。

其中,所述 VRDS 医学网络模型为预设网络模型,其训练方法包含如下三个步骤:图像采样及尺度缩放;3D 卷积神经网络特征提取及打分;医学成像装置评价与网络训练。在实施过程中,先将需要进行采样,获取 N 个 BMP 数据源,再按照预设的间隔从 N 个 BMP 数据源中提取出 M 个 BMP 数据源。需要进行说明的是,预设的间隔可根据使用场景进行灵活设定。从 N 个中采样出 M 个,然后,将采样出来的 M 个 BMP 数据源缩放到固定尺寸(例如,长为 S 像素,宽为 S 像素),得到的处理结果作为 3D 卷积神经网络的输入。这样将 M 个 BMP 数据源作为 3D 卷积神经网络的输入。具体的,利用 3D 卷积神经网络对所述 BMP 数据源进行 3D 卷积处理,获得特征图。

参见图 3,图 3 为本申请的一个实施例提供的又一种基于 VRDS AI 医学影像的心脏冠脉的分析方法的流程示意图。包括:

301、医学成像装置获取心脏冠脉部位的扫描图像。

302、医学成像装置根据所述扫描图像进行图像预处理,得到第一图像数据。

303、医学成像装置根据所述第一图像数据生成所述心脏冠脉部位的原始影像数据集合。

304、医学成像装置对所述原始影像数据集合进行边界优化处理，得到目标影像数据集合。

305、医学成像装置根据所述目标影像数据集合确定所述目标用户心脏冠脉的病变区域。

306、医学成像装置识别所述病变区域的中斑块的血管狭窄度和斑块的钙化程度。

307、医学成像装置根据所述狭窄度和所述斑块钙化程度确定所述心脏冠脉周围的血管膨胀后的目标尺寸。

308、医学成像装置根据目标尺寸确定所述心脏冠脉周围的血管参数，所述血管参数包括血管类型、直径和长度。

309、医学成像装置根据所述血管参数确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度。

310、医学成像装置根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。

可以看出，上述技术方案中，通过获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管，其次，根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合，然后，根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度，最后根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。通过采用与心脏冠脉的影像数据进行分析来定位病症，并根据病症选择得到合适的冠脉支架，实现了冠脉支架的量化选型，使得冠脉支架膨胀支撑血管支架撑开后能够覆盖斑块，不会导致斑块脱落，降低了血管支架置入术的手术风险，提高在心脏冠脉疾病中选择冠脉支架的准确性和智能性。

此外，通过解析病变区域，从而获取病变区域中的病变特征，进一步的根据病变特征得到血管膨胀后的目标尺寸，最后，从根据血管膨胀后的目标尺寸确定病变程度，从而实现更加精准的获取到心脏冠脉血管疾病信息。

参见图4，图4为本申请的一个实施例提供的又一种基于VRDS AI医学影像的心脏冠脉的分析方法的流程示意图。

401、医学成像装置获取心脏冠脉部位的扫描图像。

402、医学成像装置根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合。

403、医学成像装置根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度。

404、医学成像装置在所述目标影像数据集合中的每个目标影像数据中分别建立坐标系。

405、医学成像装置根据所述坐标系对所述心脏冠脉进行区域分割，得到在所述每个目标影像数据中的区域影像数据。

406、医学成像装置通过所述坐标系，对所述区域影像数据进行检测，得到多个目标像素点的空间位置，所述多个目标像素点的空间位置根据检测到第一像素点对应的灰度值属于心脏冠脉的血管细胞数据对应的灰度值时，记录所述第一像素点对应的空间位置。

407、医学成像装置将所述多个目标像素点的空间位置按照区域进行划分，得到在所述目标影像数据集合中相同区域下的每个区域的区域影像数据集合。

408、医学成像装置根据所述每个区域的区域影像数据集合，得到所述心脏冠脉对应的多个最外层血管细胞数据集，每个最外层血管细胞数据集包括多个最外层血管细胞数据。

409、医学成像装置查找与所述多个最外层血管细胞数据集对应的病变程度，为目标病变程度。

可以看出，上述技术方案中，通过获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管，其次，根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合，然后，根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度，最后根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。通过采用与心脏冠脉的影像数据进行分析来定位病症，并根据病症选择得到合适的冠脉支架，实现了冠脉支架的量化选型，使得冠脉支架膨胀支撑血管支架撑开后能够覆盖斑块，不会导致斑块脱落，降低了血管支架置入术的手术风险，提高在心脏冠脉疾病中选择冠脉支架的准确性和智能性。

此外，根据影像数据异常的至少一个心脏冠脉血管定位病症，实现更加精准的定位病症，提高心脏冠脉疾病的识别准确度。

参见图 5，本申请的一个实施例提供的一种医学成像装置 500 的示意图，医学成像装置 500 可以包括：

获取单元 501，用于获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管；

处理单元 502，用于根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合；

确定单元 503，用于根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度；

所述确定单元 503，还用于根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。

可以看出，上述技术方案中，通过获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管，其次，根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合，然后，根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度，最后根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。通过采用与心脏冠脉的影像数据进行分析来定位病症，并根据病症选择得到合适的冠脉支架，实现了冠脉支架的量化选型，使得冠脉支架膨胀支撑血管支架撑开后能够覆盖斑块，不会导致斑块脱落，降低了血管支架置入术的手术风险，提高在心脏冠脉疾病中选择冠脉支架的准确性

和智能性。

可选的，所述处理模块 502，具体用于根据所述扫描图像进行图像预处理，得到第一图像数据；根据所述第一图像数据生成所述心脏冠脉部位的原始影像数据集合；对所述原始影像数据集合进行边界优化处理，得到目标影像数据集合。

可选的，所述确定模块 503，具体用于根据所述目标影像数据集合确定所述目标用户心脏冠脉的病变区域；识别所述病变区域的中斑块的血管狭窄度和斑块的钙化程度；根据所述狭窄度和所述斑块钙化程度确定所述心脏冠脉周围的血管膨胀后的目标尺寸；根据目标尺寸确定所述心脏冠脉周围的血管参数，所述血管参数包括血管类型、直径和长度；根据所述血管参数确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度。

可选的，所述确定模块 503，具体用于获取预设心脏冠脉部位识别模型；将所述血管参数输入所述预设心脏冠脉部位识别模型，得到所述血管参数中每个血管参数的病变值；按照预设的病变值与病变程度之间的映射关系，确定所述血管参数对应的病变程度。

可选的，所述确定模块 503，具体用于获取所述目标影像数据集合中病变区域的病变图像；提取所述病变图像中的阴影部分；检测所述阴影部分的阴影面积大小；根据所述阴影面积大小确定斑块的钙化程度；检测所述阴影部分周围的血管大小；根据所述血管大小确定血管狭窄度。

可选的，所述确定模块 503，具体用于查询第一数据库，获取在所述第一数据库中与所述病变程度匹配的目标冠脉支架类型，所述第一数据库中包括病变程度与冠脉支架类型的映射关系。

可选的，所述确定模块 503，具体用于获取所述病变程度对应的目标用户的存活时间；将所述病变程度带入预设病变模型中，模拟得到在所述存活时间内的病变过程；解析所述病变过程，得到所述病变过程中所述斑块与所述血管的重合区域；根据所述重合区域，得到冠脉支架的参数范围；根据所述冠脉支架的参数范围确定冠脉支架的类型。

可选的，所述确定模块 503，具体用于在所述目标影像数据集合中的每个目标影像数据中分别建立坐标系，所述坐标系的原点均为所述心脏冠脉中冠脉中心线的中心位置；根据所述坐标系对所述心脏冠脉进行区域分割，得到在所述每个目标影像数据中的区域影像数据；通过所述坐标系，对所述区域影像数据进行检测，得到多个目标像素点的空间位置，所述多个目标像素点的空间位置根据检测到第一像素点对应的灰度值属于心脏冠脉的血管细胞数据对应的灰度值时，记录所述第一像素点对应的空间位置；将所述多个目标像素点的空间位置按照区域进行划分，得到在所述目标影像数据集合中相同区域下的每个区域的区域影像数据集合；根据所述每个区域的区域影像数据集合，得到所述心脏冠脉对应的多个最外层血管细胞数据集，每个最外层血管细胞数据集包括多个最外层血管细胞数据；查找与所述多个最外层血管细胞数据集对应的病变程度，为目标病变程度。

可选的，针对所述每个最外层血管细胞数据集，执行以下步骤：获取当前处理的最外

层血管细胞数据集投影在任意平面的特征曲线；选取在所述特征曲线的任意一点作为起始点；从所述起始点出发，沿着所述特征曲线的正方向和反方向不断标记像素点，当标记到目标像素点时停止标记，所述特征曲线的正方向为所述影像数据的横向正方向，所述特征曲线的反方向为所述影像数据的横向反方向，所述目标像素点为目标心脏冠脉血管段曲率变化最大的像素点，所述目标血管段为目标血管在所述起始点至目标空间位置之间的血管，所述目标血管与当前处理的最外层血管细胞数据集对应，所述目标空间位置是所述目标像素点对应的位置；获取所述目标血管段对应的曲率；将所述目标血管段对应的曲率设置为所述目标血管对应弯曲度。

参见图 6，图 6 为本申请的实施例涉及的硬件运行环境的医学成像装置结构示意图。其中，如图 6 所示，本申请的实施例涉及的硬件运行环境的医学成像装置可以包括：

处理器 601，例如 CPU。

存储器 602，可选的，存储器可以为高速 RAM 存储器，也可以是稳定的存储器，例如磁盘存储器。

通信接口 603，用于实现处理器 601 和存储器 602 之间的连接通信。

本领域技术人员可以理解，图 6 中示出的医学成像装置的结构并不构成对其的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

如图 6 所示，存储器 602 中可以包括操作系统、网络通信模块以及信息处理的程序。操作系统是管理和控制医学成像装置硬件和软件资源的程序，支持人员管理的程序以及其他软件或程序的运行。网络通信模块用于实现存储器 602 内部各组件之间的通信，以及与医学成像装置内部其他硬件和软件之间通信。

在图 6 所示的医学成像装置中，处理器 601 用于执行存储器 602 中存储的信息迁移的程序，实现以下步骤：获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管；根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集；根据所述目标影像数据集，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度；根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。

本申请涉及的医学成像装置的具体实施可参见上述基于 VRDS AI 医学影像的心脏冠脉的分析方法的各实施例，在此不做赘述。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序，所述存储计算机程序被所述处理器执行，以实现以下步骤：获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管；根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集；根据所述目标影像数据集，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度；根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。

本申请涉及的计算机可读存储介质的具体实施可参见上述基于 VRDS AI 医学影像的心脏冠脉的分析方法的各实施例，在此不做赘述。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应所述知悉，本申请并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本申请，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应所述知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中沒有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应所述理解到，所揭露的装置，可通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述模块的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个模块或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性或者其它的形式。

所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中，也可以是各个模块单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者所述技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，所述计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、医学成像装置或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本質脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求

- 1、基于 VRDS AI 医学影像的心脏冠脉的分析方法，其特征在于，包括：
 - 获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管；
 - 根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合；
 - 根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度；
 - 根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。
- 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集合，包括：
 - 根据所述扫描图像进行图像预处理，得到第一图像数据；
 - 根据所述第一图像数据生成所述心脏冠脉部位的原始影像数据集合；
 - 对所述原始影像数据集合进行边界优化处理，得到目标影像数据集合。
- 3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度，包括：
 - 根据所述目标影像数据集合确定所述目标用户心脏冠脉的病变区域；
 - 识别所述病变区域的中斑块的血管狭窄度和斑块的钙化程度；
 - 根据所述狭窄度和所述斑块钙化程度确定所述心脏冠脉周围的血管膨胀后的目标尺寸；
 - 根据目标尺寸确定所述心脏冠脉周围的血管参数，所述血管参数包括血管类型、直径和长度；
 - 根据所述血管参数确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度。
- 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据所述血管参数确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度，包括：
 - 获取预设心脏冠脉部位识别模型；
 - 将所述血管参数输入所述预设心脏冠脉部位识别模型，得到所述血管参数中每个血管参数的病变值；
 - 按照预设的病变值与病变程度之间的映射关系，确定所述血管参数对应的病变程度。
- 5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述识别所述病变区域的中斑块的血管狭窄度和斑块的钙化程度，包括：
 - 获取所述目标影像数据集合中病变区域的病变图像；
 - 提取所述病变图像中的阴影部分；
 - 检测所述阴影部分的阴影面积大小；
 - 根据所述阴影面积大小确定斑块的钙化程度；
 - 检测所述阴影部分周围的血管大小；

根据所述血管大小确定血管狭窄度。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型，包括：

查询第一数据库，获取在所述第一数据库中与所述病变程度匹配的目标冠脉支架类型，所述第一数据库中包括病变程度与冠脉支架类型的映射关系。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型，包括：

获取所述病变程度对应的目标用户的存活时间；

将所述病变程度带入预设病变模型中，模拟得到在所述存活时间内的病变过程；

解析所述病变过程，得到所述病变过程中所述斑块与所述血管的重合区域；

根据所述重合区域，得到冠脉支架的参数范围；

根据所述冠脉支架的参数范围确定冠脉支架的类型。

8、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标影像数据集合，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度，包括：

在所述目标影像数据集合中的每个目标影像数据中分别建立坐标系，所述坐标系的原点均为所述心脏冠脉中冠脉中心线的中心位置；

根据所述坐标系对所述心脏冠脉进行区域分割，得到在所述每个目标影像数据中的区域影像数据；

通过所述坐标系，对所述区域影像数据进行检测，得到多个目标像素点的空间位置，所述多个目标像素点的空间位置根据检测到第一像素点对应的灰度值属于心脏冠脉的血管细胞数据对应的灰度值时，记录所述第一像素点对应的空间位置；

将所述多个目标像素点的空间位置按照区域进行划分，得到在所述目标影像数据集合中相同区域下的每个区域的区域影像数据集合；

根据所述每个区域的区域影像数据集合，得到所述心脏冠脉对应的多个最外层血管细胞数据集，每个最外层血管细胞数据集包括多个最外层血管细胞数据；

查找与所述多个最外层血管细胞数据集对应的病变程度，为目标病变程度。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

针对所述每个最外层血管细胞数据集，执行以下步骤：

获取当前处理的最外层血管细胞数据集投影在任意平面的特征曲线；

选取在所述特征曲线的任意一点作为起始点；

从所述起始点出发，沿着所述特征曲线的正方向和反方向不断标记像素点，当标记到目标像素点时停止标记，所述特征曲线的正方向为所述影像数据的横向正方向，所述特征曲线的反方向为所述影像数据的横向反方向，所述目标像素点为目标心脏冠脉血管段曲率变化最大的像素点，所述目标血管段为目标血管在所述起始点至目标空间位置之间的血管，

所述目标血管与当前处理的最外层血管细胞数据集对应，所述目标空间位置是所述目标像素点对应的位置；获取所述目标血管段对应的曲率；

将所述目标血管段对应的曲率设置为所述目标血管对应弯曲度。

10、一种医学成像装置，其特征在于，包括：

获取单元，用于获取心脏冠脉部位的扫描图像，其中，所述扫描图像还包括心脏冠脉部位和所述心脏冠脉周围的血管；

处理单元，用于根据所述扫描图像进行图像处理，得到目标影像数据集；

确定单元，用于根据所述目标影像数据集，确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度；

所述确定单元，还用于根据所述心脏冠脉的病变程度确定冠脉支架的类型。

11、根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，具体用于根据所述扫描图像进行图像预处理，得到第一图像数据；根据所述第一图像数据生成所述心脏冠脉部位的原始影像数据集；对所述原始影像数据集进行边界优化处理，得到目标影像数据集。

12、根据权利要求 10 或 11 所述的装置，其特征在于，所述确定模块，具体用于根据所述目标影像数据集确定所述目标用户心脏冠脉的病变区域；识别所述病变区域的中斑块的血管狭窄度和斑块的钙化程度；根据所述狭窄度和所述斑块钙化程度确定所述心脏冠脉周围的血管膨胀后的目标尺寸；根据目标尺寸确定所述心脏冠脉周围的血管参数，所述血管参数包括血管类型、直径和长度；根据所述血管参数确定所述目标用户心脏冠脉的病变程度。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述确定模块，具体用于获取预设心脏冠脉部位识别模型；将所述血管参数输入所述预设心脏冠脉部位识别模型，得到所述血管参数中每个血管参数的病变值；按照预设的病变值与病变程度之间的映射关系，确定所述血管参数对应的病变程度。

14、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述确定模块，具体用于获取所述目标影像数据集中病变区域的病变图像；提取所述病变图像中的阴影部分；检测所述阴影部分的阴影面积大小；根据所述阴影面积大小确定斑块的钙化程度；检测所述阴影部分周围的血管大小；根据所述血管大小确定血管狭窄度。

15、根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述确定模块，具体用于查询第一数据库，获取在所述第一数据库中与所述病变程度匹配的目标冠脉支架类型，所述第一数据库中包括病变程度与冠脉支架类型的映射关系。

16、根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述确定模块，具体用于获取所述病变程度对应的目标用户的存活时间；将所述病变程度带入预设病变模型中，模拟得到在所述存活时间内的病变过程；解析所述病变过程，得到所述病变过程中所述斑块与所述血管的重合区域；根据所述重合区域，得到冠脉支架的参数范围；根据所述冠脉支架的参数

范围确定冠脉支架的类型。

17、根据权利要求 10 或 11 所述的装置，其特征在于，所述确定模块，具体用于在所述目标影像数据集合中的每个目标影像数据中分别建立坐标系，所述坐标系的原点均为所述心脏冠脉中冠脉中心线的中心位置；根据所述坐标系对所述心脏冠脉进行区域分割，得到在所述每个目标影像数据中的区域影像数据；通过所述坐标系，对所述区域影像数据进行检测，得到多个目标像素点的空间位置，所述多个目标像素点的空间位置根据检测到第一像素点对应的灰度值属于心脏冠脉的血管细胞数据对应的灰度值时，记录所述第一像素点对应的空间位置；将所述多个目标像素点的空间位置按照区域进行划分，得到在所述目标影像数据集合中相同区域下的每个区域的区域影像数据集合；根据所述每个区域的区域影像数据集合，得到所述心脏冠脉对应的多个最外层血管细胞数据集，每个最外层血管细胞数据集包括多个最外层血管细胞数据；查找与所述多个最外层血管细胞数据集对应的病变程度，为目标病变程度。

18、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，针对所述每个最外层血管细胞数据集，执行以下步骤：获取当前处理的最外层血管细胞数据集投影在任意平面的特征曲线；选取在所述特征曲线的任意一点作为起始点；从所述起始点出发，沿着所述特征曲线的正方向和反方向不断标记像素点，当标记到目标像素点时停止标记，所述特征曲线的正方向为所述影像数据的横向正方向，所述特征曲线的反方向为所述影像数据的横向反方向，所述目标像素点为目标心脏冠脉血管段曲率变化最大的像素点，所述目标血管段为目标血管在所述起始点至目标空间位置之间的血管，所述目标血管与当前处理的最外层血管细胞数据集对应，所述目标空间位置是所述目标像素点对应的位置；获取所述目标血管段对应的曲率；将所述目标血管段对应的曲率设置为所述目标血管对应弯曲度。

19、一种医学成像装置，其特征在于，包括处理器、存储器、通信接口以及一个或多个程序，其中，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中，并且被生成由所述处理器执行，以执行权利要求 1-9 任一项方法中的步骤的指令。

20、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序，所述存储计算机程序被所述处理器执行，以实现权利要求 1-9 任一项所述的方法。

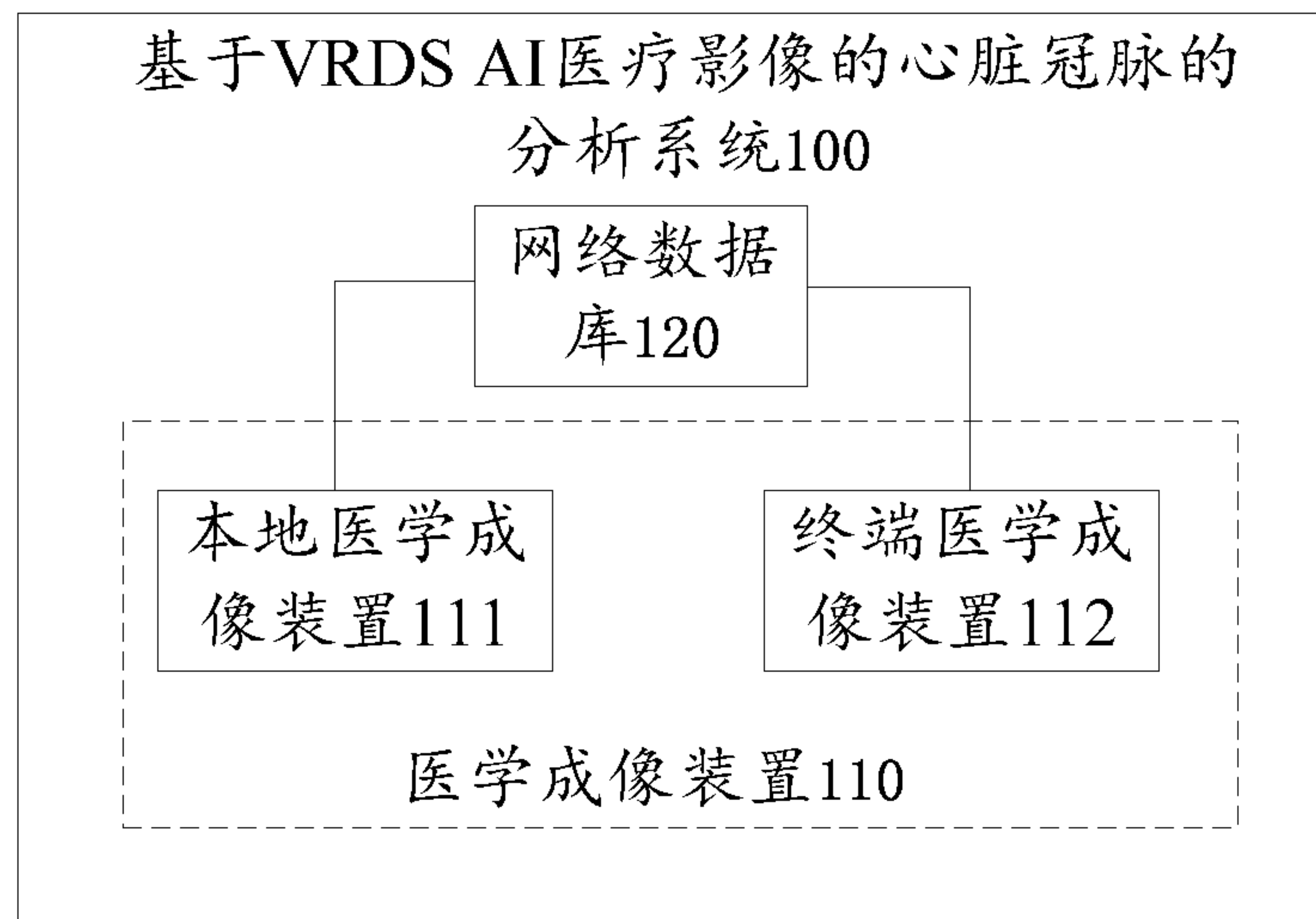


图 1

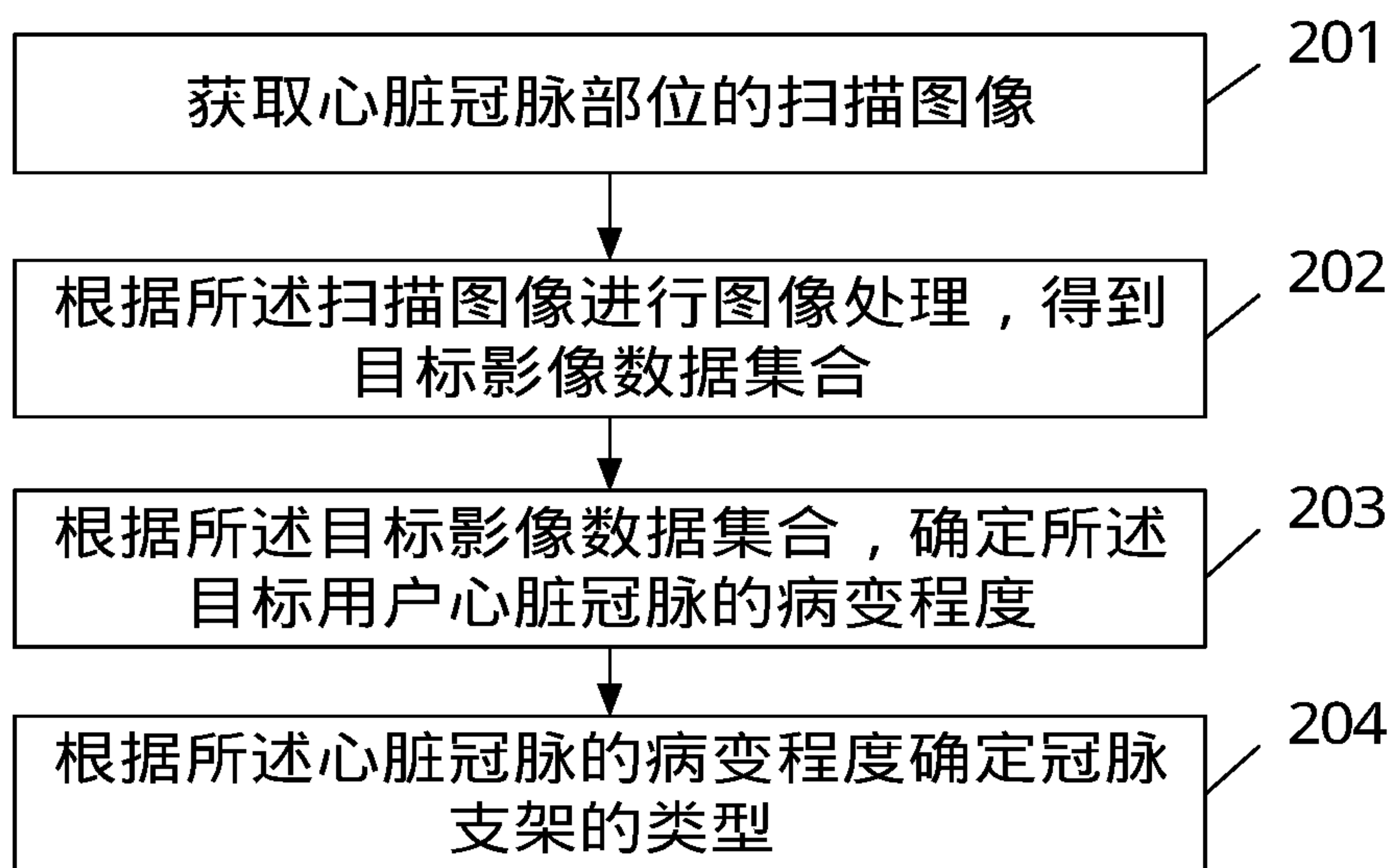


图 2

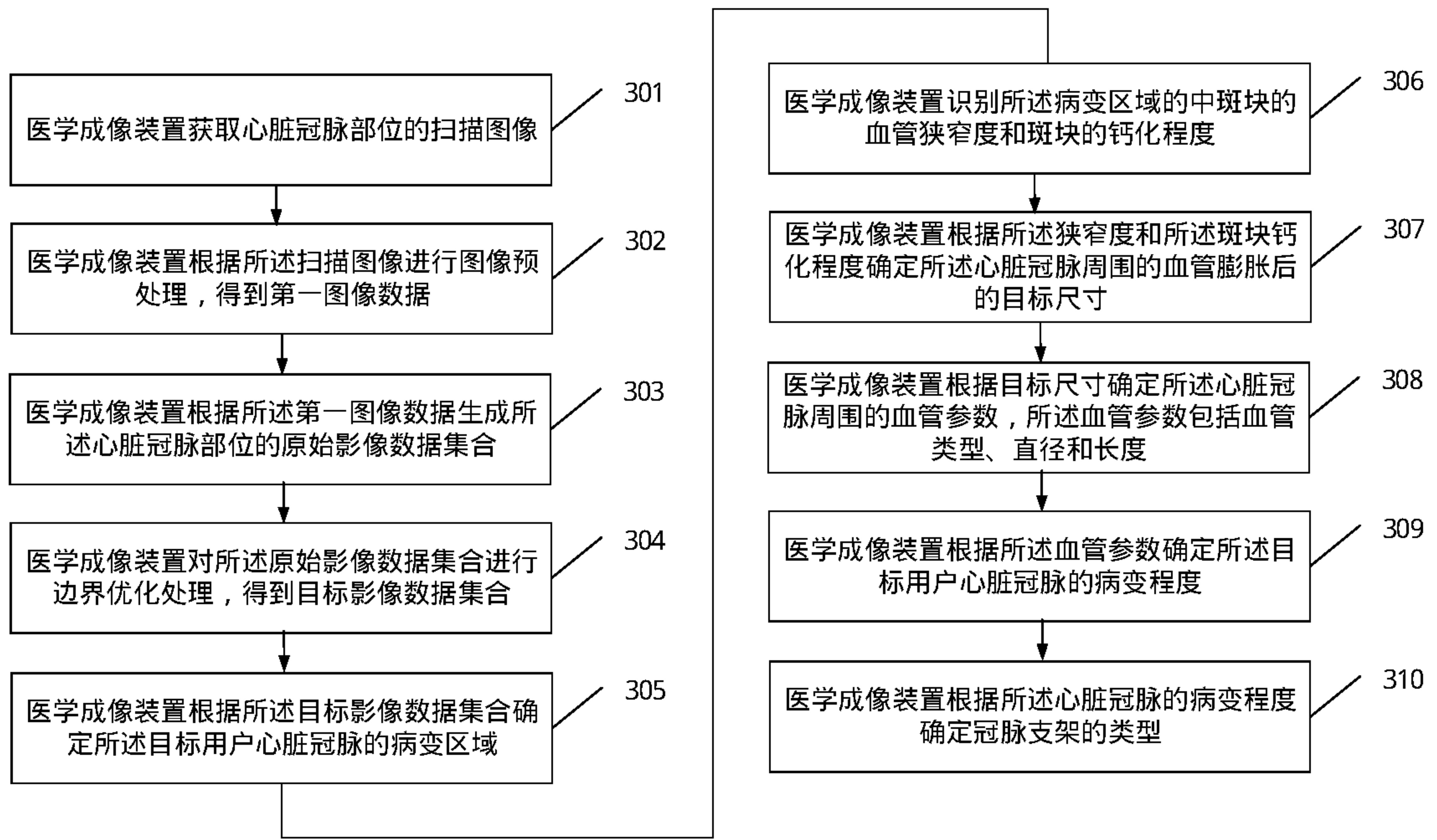


图 3

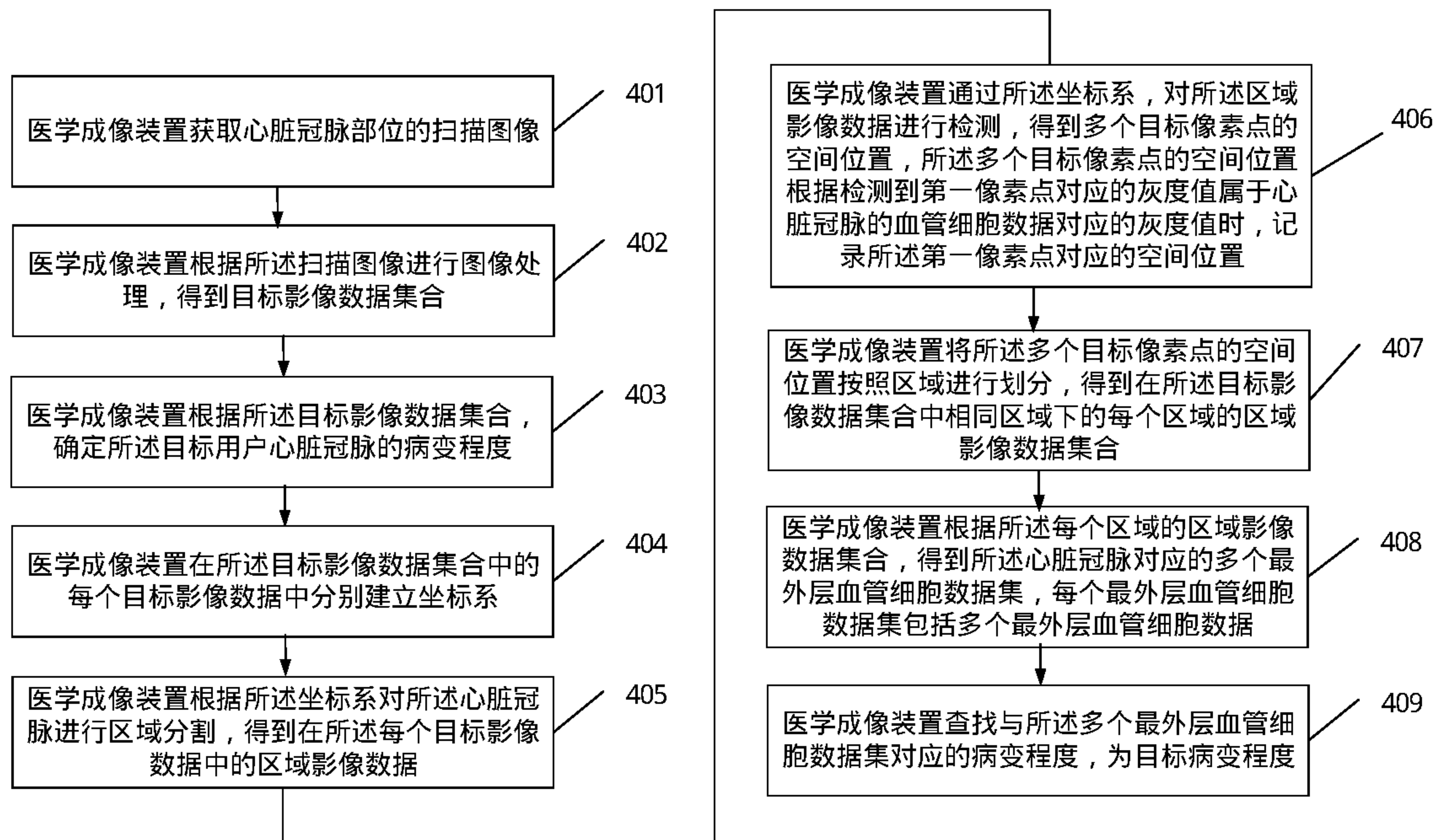


图 4

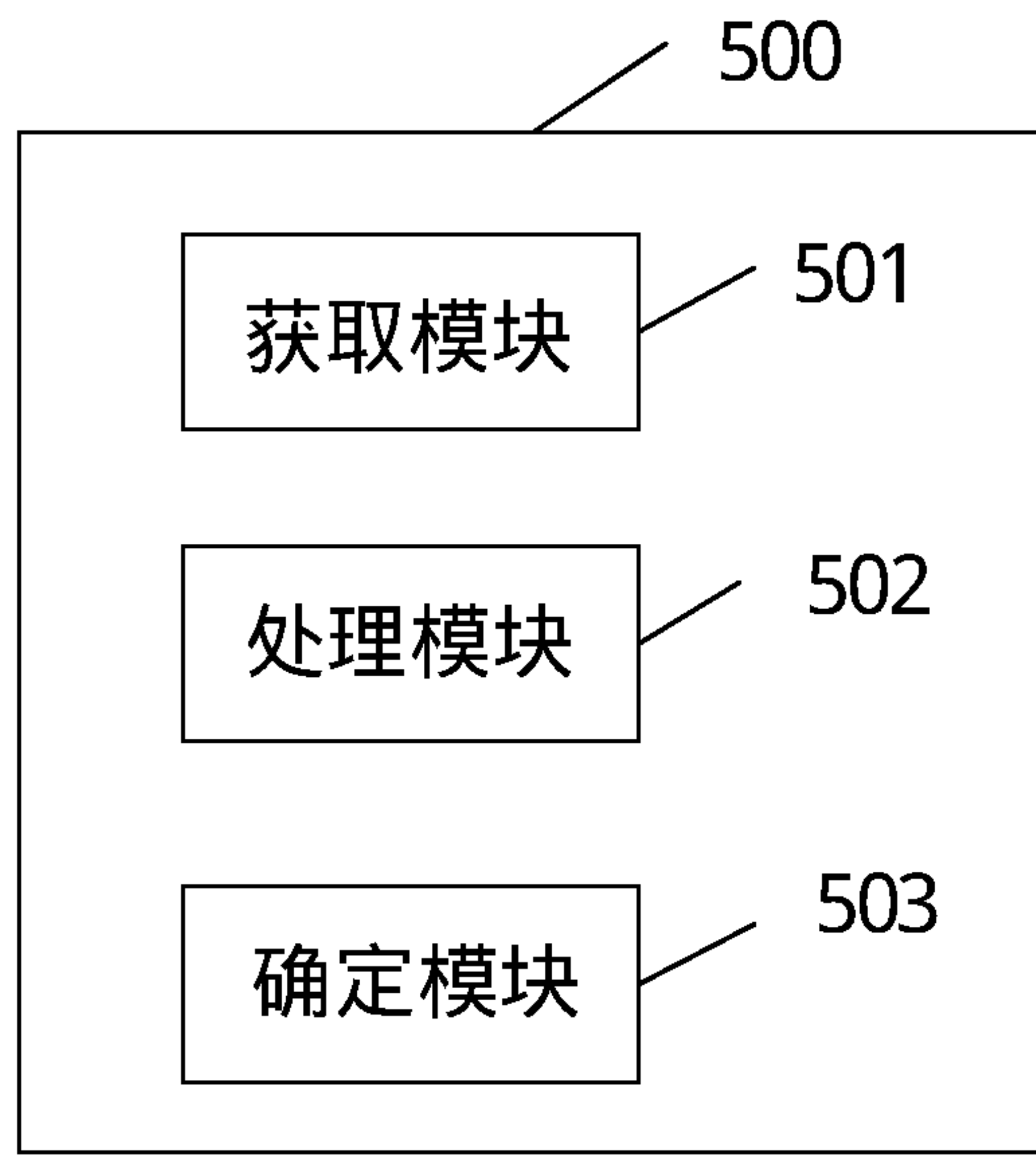


图 5

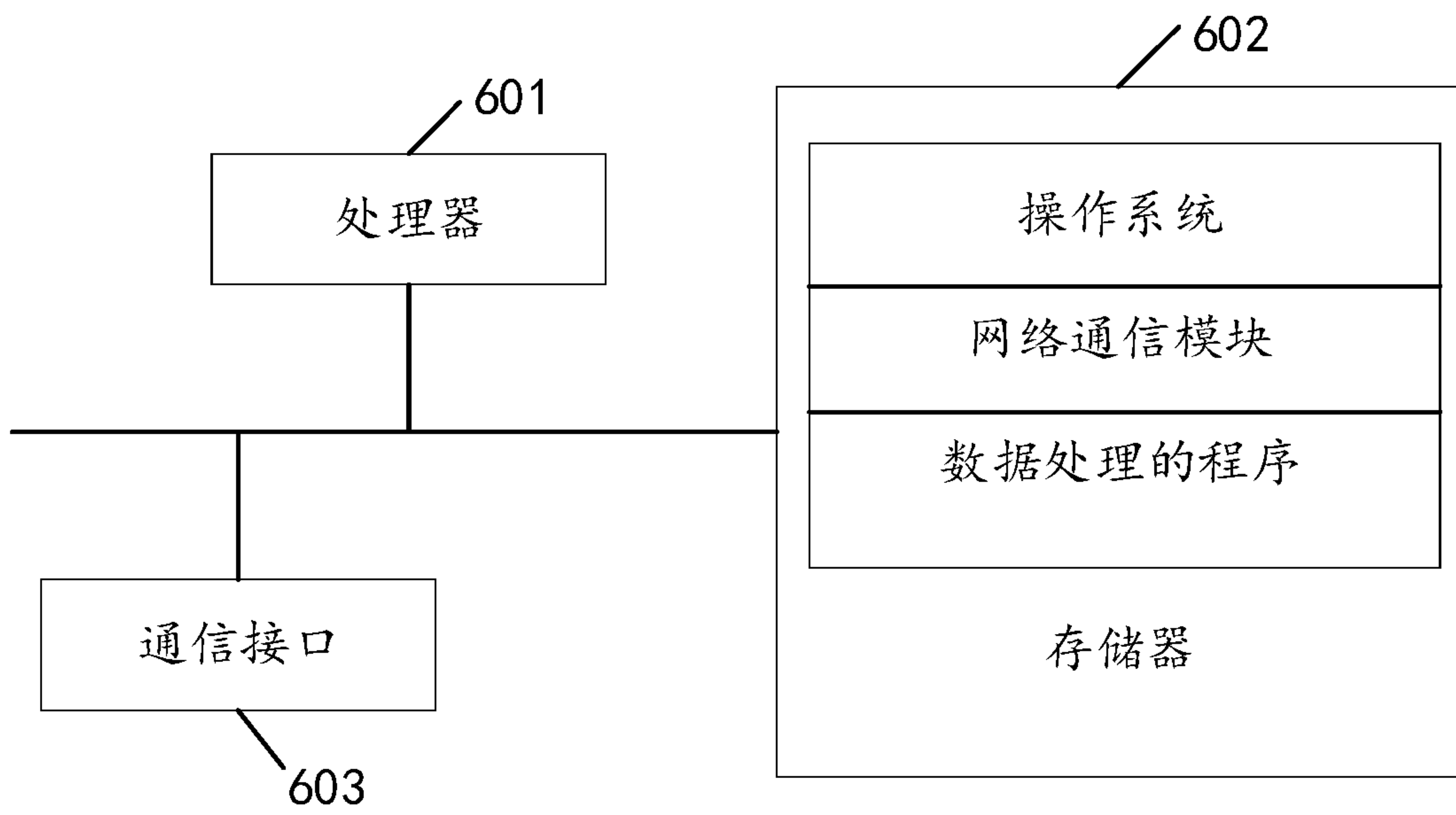


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/114082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B 6/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 未艾, 图像, 图象, 病变, 钙化, 冠脉, 斑, 冠状动脉, 狭窄, 支架, imag+, coronary, artery, heart, stenosis, plaque, stent		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1871998 A (CREALIFE MEDICAL TECHNOLOGY (BEIJING) INC.) 06 December 2006 (2006-12-06) description pages 1-7, figures 1-5	10-20
A	CN 109949899 A (WEIAI MEDICAL TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 28 June 2019 (2019-06-28) entire document	10-20
A	CN 108242055 A (BEIJING QED TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 03 July 2018 (2018-07-03) entire document	10-20
A	US 7340083 B2 (UNIVERSITY OF WASHINGTON) 04 March 2008 (2008-03-04) entire document	10-20
A	CN 1695568 A (CREALIFE MEDICAL TECHNOLOGY (BEIJING) INC.) 16 November 2005 (2005-11-16) entire document	10-20
A	JP 2018509971 A (PIE MEDICAL IMAGING B.V.) 12 April 2018 (2018-04-12) entire document	10-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 08 July 2020		Date of mailing of the international search report 29 July 2020
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: **1-9**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

[1] Claims 1-9 set forth a VRDS AI medical imaging-based coronary artery analysis method, which can determine the degree of coronary artery disease in a target user, and is a disease diagnosis method. Therefore, claims 1-9 belong to subject matter which does not require a search, as stipulated by PCT Rule 39.1(iv).
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/114082

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	1871998	A	06 December 2006	None	
CN	109949899	A	28 June 2019	None	
CN	108242055	A	03 July 2018	None	
US	7340083	B2	04 March 2008	WO 2007002821 A2	04 January 2007
				US 2007003116 A1	04 January 2007
CN	1695568	A	16 November 2005	CN 1305448 C	21 March 2007
JP	2018509971	A	12 April 2018	EP 3262539 A1	03 January 2018
				US 2018032653 A1	01 February 2018
				WO 2016135330 A1	01 September 2016
				EP 3062248 A1	31 August 2016
				JP 6685319 B2	22 April 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/114082

<p>A. 主题的分类 A61B 6/00(2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) A61B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC:未艾, 图像, 图象, 病变, 钙化, 冠脉, 斑, 冠状动脉, 狭窄, 支架, imag+, coronary, artery, heart, stenosis, plaque, stent</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 1871998 A (北京思创贯宇科技开发有限公司) 2006年 12月 6日 (2006 - 12 - 06) 说明书第1-7页, 附图1-5</td> <td>10-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109949899 A (未艾医疗技术深圳有限公司) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 全文</td> <td>10-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108242055 A (北京雅森科技发展有限公司) 2018年 7月 3日 (2018 - 07 - 03) 全文</td> <td>10-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 7340083 B2 (UNIVERSITY OF WASHINGTON) 2008年 3月 4日 (2008 - 03 - 04) 全文</td> <td>10-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1695568 A (北京思创贯宇科技开发有限公司) 2005年 11月 16日 (2005 - 11 - 16) 全文</td> <td>10-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2018509971 A (PIE MEDICAL IMAGING B.V.) 2018年 4月 12日 (2018 - 04 - 12) 全文</td> <td>10-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 1871998 A (北京思创贯宇科技开发有限公司) 2006年 12月 6日 (2006 - 12 - 06) 说明书第1-7页, 附图1-5	10-20	A	CN 109949899 A (未艾医疗技术深圳有限公司) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 全文	10-20	A	CN 108242055 A (北京雅森科技发展有限公司) 2018年 7月 3日 (2018 - 07 - 03) 全文	10-20	A	US 7340083 B2 (UNIVERSITY OF WASHINGTON) 2008年 3月 4日 (2008 - 03 - 04) 全文	10-20	A	CN 1695568 A (北京思创贯宇科技开发有限公司) 2005年 11月 16日 (2005 - 11 - 16) 全文	10-20	A	JP 2018509971 A (PIE MEDICAL IMAGING B.V.) 2018年 4月 12日 (2018 - 04 - 12) 全文	10-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 1871998 A (北京思创贯宇科技开发有限公司) 2006年 12月 6日 (2006 - 12 - 06) 说明书第1-7页, 附图1-5	10-20																					
A	CN 109949899 A (未艾医疗技术深圳有限公司) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 全文	10-20																					
A	CN 108242055 A (北京雅森科技发展有限公司) 2018年 7月 3日 (2018 - 07 - 03) 全文	10-20																					
A	US 7340083 B2 (UNIVERSITY OF WASHINGTON) 2008年 3月 4日 (2008 - 03 - 04) 全文	10-20																					
A	CN 1695568 A (北京思创贯宇科技开发有限公司) 2005年 11月 16日 (2005 - 11 - 16) 全文	10-20																					
A	JP 2018509971 A (PIE MEDICAL IMAGING B.V.) 2018年 4月 12日 (2018 - 04 - 12) 全文	10-20																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期 2020年 7月 8日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2020年 7月 29日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员 李尹岑 电话号码 86-(10)-53962490</p>																					

第II栏 某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第1页第2项)

根据条约第17条(2)(a)，对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下：

1. 权利要求： 1-9
因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题，即：
[1] 权利要求1-9保护基于VRDS AI医学影像的心脏冠脉分析方法，能够确定目标用户冠脉的病变程度，属于疾病的诊断方法，因此，权利要求1-9属于PCT实施细则39.1(iv)规定的无需进行检索的主题。
2. 权利要求：
因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分，以致不能进行任何有意义的国际检索， 具体地说：
3. 权利要求：
因为它们是从属权利要求，并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/114082

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	1871998	A	2006年 12月 6日	无			
CN	109949899	A	2019年 6月 28日	无			
CN	108242055	A	2018年 7月 3日	无			
US	7340083	B2	2008年 3月 4日	WO	2007002821	A2	2007年 1月 4日
				US	2007003116	A1	2007年 1月 4日
CN	1695568	A	2005年 11月 16日	CN	1305448	C	2007年 3月 21日
JP	2018509971	A	2018年 4月 12日	EP	3262539	A1	2018年 1月 3日
				US	2018032653	A1	2018年 2月 1日
				WO	2016135330	A1	2016年 9月 1日
				EP	3062248	A1	2016年 8月 31日
				JP	6685319	B2	2020年 4月 22日